

ВІДГУК

**офіційного опонента Лященко А.А.
на дисертаційну роботу Лозинського Віктора Адамовича
«Геоінформаційний моніторинг полігонів твердих побутових відходів»,
подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за
спеціальністю 05.24.01 – геодезія, фотограмметрія та картографія**

Дисертаційна робота Лозинського В.А. складається із анотації, вступу, 4-х розділів, загальних висновків, списку використаних джерел, додатків. Повний обсяг дисертації – 181 сторінка, в тому числі: 26 сторінок списків використаних джерел за розділами із 206 найменувань, 88 рисунків, 25 таблиць та 3 додатків з актами впровадження результатів роботи на 3 сторінках.

Актуальність теми дисертації зумовлена нагальністю завдань удосконалення системи моніторингу полігонів твердих побутових відходів (ТПВ) з метою забезпечення достовірною інформацією для прийняття якісних управлінських рішень в сфері поводження з ТПВ. Ці завдання надважливі для сфери поводження з ТВП в Україні. Адже тільки за офіційними даними в Україні щороку утворюється 59 млн. куб. м (або 11 – 13 млн. т) ТВП.

Європейська практика поводження з відходами орієнтована на їхню максимальну переробку. В Україні захоронення відходів складає до 95 % і тільки біля 5% переробляється, тоді як у країнах ЄС рівень переробки ТВП складає 60%. Нині на 6700 полігонах та звалищах України накопичено понад 15.2 млрд. т відходів. Крім цього станом на 2015 рік в країні виявлено понад 28 тис. несанкціонованих звалищ загальним об'ємом 20,5 млн. куб. м відходів. Згідно з офіційними розрахунками 6700 полігони та звалища займають 10 тис. га земель, а з урахуванням несанкціонованих звалищ відходи займають в Україні 165 тис. га земель. Це – величезна потенційна екологічна небезпека для довкілля і населення країни. Порівняно з європейськими країнами, в питанні поводження з відходами Україна знаходиться на останньому, кризовому місці.

Зважаючи на великі обсяги ТВП в Україні, контроль і моніторинг полігонів та сміттєзвалищ потребує величезних фінансових, часових і людських ресурсів. Саме тому дотепер немає реальної та єдиної бази даних в сфері поводження з ТВП. За відсутності достовірної та повної інформації важко оцінювати складність проблем, що постали перед державою, та приймати ефективні управлінські рішення щодо зменшення впливу ТВП на довкілля і населення. На сьогодні для вирішення цих проблем все частіше і ширше використовуються методи ДЗЗ, сучасні геоінформаційні системи і технології для отримання, інтеграції і комплексного аналізу інформації про місця накопичення ТВП з урахуванням геологічних, гідрогеологічних, кліматичних умов та інших географічних характеристик як про об'єкти ТВП, так і про прилеглі до них території для оцінювання і прогнозування рівня впливу і екологічної небезпеки.

Виходячи з цього, наукова робота метою якої є розроблення системи геоінформаційного моніторингу території розміщення відходів функціонуючих

урбосистем та її апробування на прикладі Львівського міського полігону ТВП, є актуальною та практично значимою

Обрана тема дослідження відповідає пріоритетним напрямкам розвитку науки і техніки, що визначені законодавством України в сферах поводження з ТВП, довгостроковій меті розвитку галузі поводження з ТВП, яка полягає в досягненні чинних у ЄС стандартів переробки відходів, які частково вже є обов'язковими для дотримання відповідно до угоди про асоціацію між Україною та ЄС, Концепції Загальнодержавної програми поводження з відходами на 2013-2020 роки, схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 3 січня 2013 року № 22-р, методичним рекомендаціям по впровадженню системи моніторингу у сфері поводження з твердими побутовими відходами, що затверджені 2 жовтня 2008 року наказом № 295 Мінрегіону України.

Базовими для дисертації стали науково-дослідні роботи кафедри картографії та геопросторового моделювання НУ «Львівська політехніка», зокрема, «Теоретичні та методичні засади створення картографічних моделей» (державний реєстраційний номер 0118U001676). Окремі положення дисертаційної роботи були опрацьовані при виконанні низки договірних робіт по ЛМП ТПВ в 2016-2017 рр., в яких автор дисертації був відповідальним виконавцем, а також при виконанні автором гранту для молодих вчених ГЛП 5/2016 «Геоінформаційний моніторинг Львівського полігону твердих побутових відходів» (державний реєстраційний номер 0116U008629, 2016 р.).

Обґрунтування мети, завдань та напрямів дослідження.

Аналіз стану проблеми, обґрунтування мети, завдань та напрямів дослідження виконано у вступній частині та в першому розділі дисертації «Сучасні методи дослідження розміщення відходів», в якому викладено стисло характеристику предметної сфери поводження з відходами та її нормативно-правового забезпечення, сучасний стан досліджень розміщення відходів з класифікацією і аналізом різних методів отримання даних про об'єкти, явища і процеси на території накопичення ТВП. Встановлено, що найефективнішим засобом для аналізу, управління та планування діяльності у сфері поводження з відходами є використання технологій ДЗЗ, наземного лазерного сканування, БПЛА та ГІС-технологій.

Незважаючи на недоліки й зауваження до цього розділу дисертації, які будить вказані далі, можна вважати, що в цілому здійснене автором обґрунтування мети, завдань та напрямів дослідження є достатньо доказовим, воно базується на аналізі понад 125 сучасних нормативно-методичних та наукових публікацій, в тому числі фундаментальних зарубіжних і англійських джерел.

Новизна висновків та рекомендацій, їх обґрунтованість і достовірність. Теоретичні та практичні результати дослідження, що характеризують його наукову новизну, можна узагальнити до таких п'яти найсуттєвіших результатів, рівень новизни, обґрунтованість і достовірність яких аналізується в цьому відгуку.

1) *Розроблення методологічних засад створення і ведення геоінформаційного моніторингу об'єктів розміщення ТВП.*

Автором вперше запропоновано:

структурну схему моніторингу об'єктів розміщення відходів відповідно до періодів їх життєвих циклів (пасивний, активний, постексплуатаційний). Для кожного з етапів сформовано види моніторингу, їх завдання, цілі та засоби реалізації;

структурну схему системи геоінформаційного моніторингу об'єктів розміщення ТПВ із блоками, що охоплюють етапи: збирання даних, створення бази геопросторових даних, застосування методів геопросторового аналізу для побудови ЦМР, обчислення геометричних параметрів полігонів ТПВ, , обчислення горизонтальних та вертикальних зміщень тіла полігону тощо;

концептуальну модель баз геопросторових даних (БГД) системи геоінформаційного моніторингу об'єктів розміщення відходів із такими складовими як: цифрова топографічна основа, БГД меж землевідведення ділянки та БГД просторово-часових даних ЦМР і тіла полігону ТВП.

Обґрунтованість та достовірність цього результату забезпечено об'єктивним аналізом та узагальненням результатів наукових досліджень в сфері моніторингу об'єктів ТВП, урахуванням трендів в розвитку архітектури та функцій сучасних ГІС і підтверджена практичної реалізацією запропонованих моделей власне в дисертаційному дослідженні.

Як зауваження до цього результату можна зазначити, що в запропонованій концептуальній моделі БГД геоінформаційного моніторингу полігону ТВП автор обмежився розділами лише цифрової топографічної основи та просторовими складовими, що характеризують тіло полігону ТВП. В концептуальній моделі БГД відсутні важливі розділи щодо геологічних, гідрогеологічних, кліматичних умов та інших географічних характеристики як про об'єкти ТВП, так і про прилеглі до них території для оцінювання і прогнозування рівня впливу і екологічної небезпеки в єдиному середовищі ГІС як засобу інтеграції даних для комплексного геоінформаційного моніторингу. Наразі, про що автор вказує в рекомендаціях до проведення моніторингу в активній фазі функціонування полігонів ТВП (п.3.6 дисертації), в яких наголошується на важливості, окрім моніторингу загального характеру просторових компонентів території полігонів ТВП, моніторингу температурних режимів полігонів ТВП, моніторинг утворення біогазу та фільтрату тощо. Але об'єкти і дані для цих моніторингових не знайшли відображення в пропонуваній автором концептуальній моделі БГД. Для побудови власне концептуальної моделі автор не використав нотації UML-діаграм, які досить широко використовуються в практиці моделювання геопросторових даних, рекомендовані міжнародними стандартами серії ISO 19100, зокрема і стандартом ДСТУ ISO 19101 «Еталонна модель географічної інформації» до застосування в сфері геопросторових даних як засіб побудови формальних, чітких, повних і строгих концептуальних моделей.

2) *Методика та результати ретроспективно-географічного дослідження Львівського міського полігону ТПВ (ЛМП ТВП).*

Автором виявлені та використані архівні аеро- і картографічні матеріали з першої половини ХХ ст. до 2006 р., на основі яких здійснено моделювання початкової поверхні рельєфу, аналіз геометричних параметрів, та встановлено зміни у часі кількісних характеристик площі складування відходів упродовж 1972-1991 рр. та визначено об'єми. Встановлено просторово-часові особливості функціонування ЛМП ТПВ (етапи формування терас складування відходів, будівництво господарських будівель, автошляхів, утворення озер-гудронів та інших об'єктів). Отримані результати дають змогу інтерпретувати зміну полігону та прилеглих територій для відслідковування тенденцій змін ландшафту місцевості для оцінювання стану довкілля, ефективності використання земель тощо.

Обґрунтування та достовірність цього результату забезпечено використанням достовірних джерел вихідних матеріалів, коректним використанням базових функцій моделювання місцевості в середовищі сучасних ГІС та оцінками точності створених моделей території ЛМП ТПВ.

Як зауваження до цього результату можна зазначити, відсутності формалізованого опису сценарію ретроспективно-географічного моделювання території полігону ТПВ, який давав би можливість повторювати іншим виконавцям аналогічні роботи для територій інших полігонів ТВП в середовищі різних ГІС-платформ.

3) *Технологія, моделі та методи визначення об'єму об'єктів розміщення відходів з використанням архівних картографічних матеріалів і матеріалів знімань БПЛА.*

Автором запропоновано методику визначення об'єму об'єктів розміщення відходів з використанням архівних картографічних матеріалів та матеріалів знімань БПЛА на основі виконання комплексу робіт з аерознімання та фотограмметричного опрацювання матеріалів для отримання актуальних ортофотоплану та ЦМР досліджуваного об'єкта, а також методику оцінки точності визначення об'єму за квадратурними формулами, оскільки відсутні у відкритих джерела щодо алгоритмів обчислення об'ємів тіл в пропрієтарних ГІС.

Достовірність цього результату забезпечено коректним обґрунтуванням параметрів аерознімання, розрахунком апріорної оцінки точності визначення координат за матеріалами з БПЛА, застосуванням сучасних програмних засобів для камерального опрацювання даних з БПЛА для отримання ортофотоплану, хмари точок та ЦМР, а також аналізом оцінюванням точності отриманих моделей.

Зауваження до цього результату аналогічне зауваженню до попереднього результату, тобто відсутність формалізованого опису сценарію моделювання в ГІС для забезпечення можливості ефективного повторного використання методики.

4) *Технологія створення топографічного плану комбінованим способом в умовах надзвичайних ситуацій (пожежа, зсув тощо);*

Новизну цього результату можна кваліфікувати як застосування відомих сучасних технологій з урахуванням особливостей об'єкта дослідження та умов

виконання топографо-геодезичних робіт на ньому в умовах надзвичайних ситуацій (пожежа, зсув тощо) з використанням БПЛА та електронного тахеометра. Достовірність результатів підтверджено оцінками точності, яка відповідає вимогам Інструкції з топографічного знімання у масштабі 1:5 000, 1:2 000, 1:1 000 та 1 500.

5) *Технологія виконання геодезичного моніторингу зсувонебезпечних ділянок об'єктів розміщення відходів.*

З урахуванням особливостей та складності умов для спостереження за процесами на території полігонів ТВП, автором обґрунтовано створення геодезичної основи для спостережень, використання роботизованого тахеометра в безрефлекторному режимі для сканування зсувонебезпечних ділянок та методика камерального опрацювання результатів вимірювань для визначення числових характеристик накопичення та осідання відходів.

Достовірність цього результату забезпечено практичним проведенням 14 циклів спостережень впродовж червня 2016 – грудня 2017 р. за зсувонебезпечними ділянками ЛМП ТПВ з моделюванням процесів в ГІС для інформаційної підтримки рішень щодо усунення та попередження подальших надзвичайних ситуацій на цьому полігоні. Це свідчить про практичну значимість як цього результату, так і роботи в цілому.

Аналіз обґрунтованості та достовірності результатів дисертації дозволив дійти висновку, що усі результати, що винесено на захист, повністю відповідають змісту роботи і підтверджені результатами експериментальних досліджень та практичним впровадженням.

Недоліки та зауваження до змісту дисертації

Вважаю за доцільне вказати на такі недоліки й зауваження до змісту дисертації:

1. Один із основних результатів роботи, а саме *розроблення методологічних засад створення і ведення геоінформаційного моніторингу об'єктів розміщення ТВП* викладено в першому розділі, в якому зазвичай виконується огляд стану проблеми та обґрунтовуються завдання дослідження. Методичні засади дослідження традиційно викладаються в другому розділі дисертації, а в інших розділах результати експериментальних дослідження щодо реалізації та впровадження методології.

2. Якщо виходити із визначення геоінформаційного моніторингу як технології та інформаційної системи планування і проведення моніторингу на основі інтегрування даних з різних джерел, моделювання, оцінювання та прогнозування стану об'єктів моніторингу в середовищі ГІС із застосуванням баз геопросторових даних і баз знань, то в дисертації з такою досить широкою темою розглядається важлива, але лише топографо-геодезична компонента моніторингу, концептуальна модель бази геопросторових даних і технології, які забезпечують геоінформаційний моніторинг геометричних параметрів тіла полігону ТПВ. Питання комплексного моніторингу території ТПВ, включаючи моніторингу температурних режимів полігонів ТВП, моніторинг утворення біогазу та фільтрату тощо розглядаються як рекомендації для подальшого розвитку тематики.

3. Як уже наголошувалося при викладі пропонованих технологій та методик подаються результати, що отримані автором з використанням відповідних базових функцій ГІС-моделювання (переважно платформи ArcGIS), але відсутні формалізовані описи сценаріїв моделювання, які давали би можливість повторювати іншим виконавцям аналогічні роботи для територій інших полігонів ТВП в середовищі інших ГІС-платформ.

4. Для розроблення концептуальних схем варто використовувати нотацію UML-діаграм як засіб побудови формальних, чітких, повних і строгих концептуальних моделей геопросторових даних за рекомендаціями міжнародних і національних стандартів в сфері географічної інформації для реалізації сучасного модельно-керованого підходу до створення прикладних ГІС.

5. В тексті дисертації зустрічаються граматичні неточності, зокрема відсутні коми в декількох складних реченнях, типове для технічних текстів вживання слів об'єкту та файлу в родовому відмінку замість об'єкта, файла тощо.

Повнота викладу результатів в опублікованих працях

Основні результати і положення дисертаційної роботи в повній мірі викладено в 17 наукових працях, з них 7 статей у фахових виданнях, що входять до переліку фахових видань з технічних наук, з яких 3 у виданнях, що включені до міжнародної наукометричної бази; 10 – у матеріалах і тезах конференцій. В працях автором детально відображено та аргументовано основні положення виконаного дослідження, його наукова і практична значимість.

Основні положення та результати наукових досліджень пройшли апробацію на міжнародних науково-технічних конференціях та симпозіумах, містяться в широкому доступі в мережі Інтернет.

Текст автореферату дисертації відповідає основним положенням та результатам дисертації.

Зміст роботи викладено сучасною науково-технічною діловою мовою, в основному характеризується послідовним поданням матеріалу, конкретними висновками та рекомендаціями. Результати дослідження ілюстровано якісними картографічними та графічними зображеннями. Автор показав широке знання наукових робіт попередників, виконав об'єктивний аналіз вітчизняних та зарубіжних досліджень.

Загальні висновки

Праця Лозинського Віктора Адамовича відповідає паспорту спеціальності 05.24.01 – геодезія, фотограмметрія та картографія, охоплює напрямок досліджень з питань розроблення методичних засад, моделей, методів і технологій ведення геоінформаційного моніторингу полігонів твердих побутових відходів. Назва дисертації відповідає змісту роботи. Методичний рівень досліджень забезпечив одержання в повному обсязі вірогідної інформації, достатньої обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій, їх достовірність.

Дисертація Лозинського Віктора Адамовича є завершеною працею, у якій розв'язано науково-прикладну задачу щодо розроблення методичних засад, моделей, методів і технологій ведення геоінформаційного моніторингу полігонів твердих побутових відходів..

За актуальністю, науковою новизною, практичною цінністю та редакційним оформленням дисертаційна робота Лозинського Віктора Адамовича відповідає вимогам пп. 9, 11, 12 «Порядку присудження наукових ступенів» .

Все викладене дає підстави зробити загальний висновок, що здобувач Лозинський Віктор Адамович заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.24.01 – геодезія, фотограмметрія та картографія.

Доктор технічних наук, професор,
Лауреат державної премії України,
професор кафедри геоінформатики і фотограмметрії
Київського національного університету будівництва і архітектури



А.А. Лященко
” ” 06 2019 р.

Підпис А.А. Лященко
Секретар Вченої Ради

О. С. Петренко